

JP2002-077984A

**POINT/MULTIPOINT SUBSCRIBER RADIO SYSTEM AND TRANSMISSION BAND ALLOCATING SYSTEM IN
POINT/MULTIPOINT RADIO COMMUNICATION**

Date of publication of application : 15.03.2002

Application number : 2000-259107

Applicant : TOSHIBA CORP

Date of filing : 29.08.2000

Inventor : NAKAMURA SHIYOUICHI

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a point/multipoint subscriber radio system where the transmission line of a radio line can be secured and a transmission band can effectively be used in data communication which flows in terms of burst, and to provide a transmission band allocating system in point/multipoint radio communication.

SOLUTION: When data to be transmitted is generated, a subscriber station device 20i gives the acquirement request of a preferential reservation slot by a request slot Di (preferential slot request). When data increases in terms of burst and the transmission band lacks only by the preferential reservation slot, the subscriber station device 20i gives the acquirement request of a common reservation slot by the request slot Di (shared slot request). When a base station device 10 receives the request slot Di and the shared reservation slot is idle, it transmits the reservation result of permission to the subscriber station device 20i by using a random access slot R (reservation result notice (permission)).

【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、

使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の優先使用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記専用帯域の他に、自装置に割り当てられた優先使用帯域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と他装置に割り当てられた空き状態にある優先使用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、かつ伝送帯域をダイナミックに変えられるようにしたことを特徴とするポイント・マルチポイント加入者無線システム。

【請求項2】 単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、

使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の優先使用帯域及び共用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記専用帯域の他に、自装置に割り当てられた優先使用帯域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と空き状態にある共用領域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と他装置に割り当てられた空き状態にある優先使用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、かつ伝送帯域をダイナミックに変えられるようにしたことを特徴とするポイント・マルチポイント加入者無線システム。

【請求項3】 単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、

使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の専用使用帯域及び共用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記固定割当帯域に割り当てられた自装置の専用帯域の他に、前記要求割当帯域に割り当てられた自装置の専用帯域、若しくは当該自装置の

専用帯域と空き状態にある共用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、かつ伝送帯域をダイナミックに変えられるようにしたことを特徴とするポイント・マルチポイント加入者無線システム。

【請求項4】 加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者局装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無線信号を受信し、電気信号に変換して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、

前記加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送のための固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当てて、

前記要求割当領域に、前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を優先的に割り当て、前記加入者局装置ごとに優先的に割り当てて伝送帯域を含んで別の一定量の伝送帯域を複数の前記加入者局装置で共通に使用して、帯域保証型データ伝送により、収容する各加入者局装置ごとに一定の伝送帯域を確保するとともに、帯域共用型データ伝送に於いて少なくともも収容する各加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしたことを特徴とするポイント・マルチポイント無線通信における伝送帯域割当方式。

【請求項5】 加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者局装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無線信号を受信し、電気信号に変換して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、

前記加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送に必要な固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当てて、

前記要求割当領域に、前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を排他的に割り当て、残る一定量の伝送帯域を複数の前記加入者局装置で共通に使用して、帯域保証型データ伝送により、収容する各加入者局装置ごとに一定の伝送帯域を確保するとともに、帯域共用型データ伝送に於いて少なくともも収容する各加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしたことを特徴とするポイント・マルチポイント無線通信における伝送帯域割当方式。

【請求項6】 前記要求割当領域に於ける伝送帯域の割り当ては、伝送タイミングを幾つかの時間区分に分割し、最低帯域分は前記各加入者局装置ごとに時間区分が

重ならないように優先的に割り当て、前記各加入者局装置で共通に使用する帯域分は前記加入者局装置でのデータ発生量が最低帯域分では不足したとき、テンポラリに伝送帯域を前記加入者局装置に割り当てることで、データ発生量の変化に応じて前記各加入者局装置の無線回線の伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする請求項4記載のポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式。

【請求項7】 前記要求割当領域に於ける伝送帯域の割り当ては、伝送タイミングを幾つかの時間区分に分割し、最低帯域分は前記各加入者局装置ごとに時間区分が重ならないように排他的に割り当て、前記各加入者局装置で共通に使用する帯域分は前記加入者局装置でのデータ発生量が最低帯域分では不足したとき、テンポラリに伝送帯域を前記加入者局装置に割り当てることで、データ発生量の変化に応じて前記各加入者局装置の無線回線の伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする請求項5記載のポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式。

【請求項8】 前記要求割当領域の伝送帯域割り当てに於ける時間区分の割り当ては、前記加入者局装置に収容する通信回線ごとに優先的に割り当ててことを特徴とする請求項4または6記載のポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式。

【請求項9】 前記要求割当領域の伝送帯域割り当てに於ける時間区分の割り当ては、前記加入者局装置に収容する通信回線ごとに排他的に割り当ててことを特徴とする請求項5または7記載のポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、単一の基地局装置と複数の加入者局装置とでなるポイント・マルチポイント加入者無線システムに関する。

【0002】また本発明は、加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無線信号を受信し、電気信号に復元して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに適用されるポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式に関する。

【0003】

【従来の技術】ポイント・マルチポイント加入者無線システムの従来の構成並びに動作を図6乃至図8を参照して説明する。

【0004】図6はポイント・マルチポイント加入者無線システムの構成を示すブロック図であり、図中、41は基地局装置、42a~42nは加入者局装置、44は加入者網内の局設備、45a~45nは加入者装置であ

る。

【0005】加入者局装置42a~42nは、加入者装置45a~45nからの各種通信回線（IEEE802.3、1.431a等）を収容し、この加入者装置45a~45nからの電気信号を無線信号に変換して基地局装置41へ送信する。

【0006】基地局装置41は、複数の加入者局装置42a~42nから送られてくる無線信号を受信し電気信号に復元して加入者網内の局設備44へ伝送する。

【0007】また、基地局装置41から加入者装置45a~45nへの信号の流れは、基地局装置41から無線信号にて複数の加入者局装置42a~42nに同一信号を流し、各加入者局装置42a~42nにて自局宛の部分を抽出して、収容している加入者装置45a~45nの通信回線へ信号を流すようにしている。

【0008】このようなポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いては、基地局装置41から加入者局装置42a~42nへの信号の流れは、信号が競合することなく流れるが、加入者局装置42a~42nから基地局装置41方向への信号の流れに関しては、複数の加入者局装置42a~42nからの送信が重ならないように制御する必要がある。通常、伝送タイミングを幾つかの時間区分（以下タイムスロットと称す）に分割し、各加入者局装置42a~42n毎にタイムスロットが重ならないように固定的に割り当てて手法が用いられる。

【0009】無線タイムスロットは、図7に示すように、複数のタイムスロットでフレームを構成しており、基地局装置41からの下り方向はuタイムスロットで、加入者局装置1からの上り方向はvタイムスロットで1フレームを構成している。

【0010】ここで示すタイムスロットには、フレーム開始スロットF（下り方向）、応答スロットP（上り方向）、要求スロットD（上り方向）、予約スロットA（上り方向）、ランダムアクセススロットR（下り方向）、ガードスロットG（上り方向）等の種類がある。

【0011】フレーム開始スロットFは、下りフレームの先頭位置を示し、このフレーム開始スロットFを基準に、上りフレームの先頭位置（通常、ここには応答スロットPが置かれる）を決めている。

【0012】またフレーム開始スロットFは、上り応答スロットPとペアで基地局装置41による加入者局装置42a~42nのステータス情報収集、制御等を行っており、これには各タイムスロットの種類決制御も含められている。

【0013】要求スロットDは、上り方向の予約スロットAを確保するために、各加入者局装置42a~42nが基地局装置41へ要求信号を上げるために用いられる。

【0014】予約スロットAは、要求スロットDにより割り当てられた各加入者局装置42a~42n毎のタイ

ムスロットである。

【0015】ランダムアクセススロットRは、基地局装置41により適宜宛先情報を付けて、各加入者局42a～42nへ送るタイムスロットである。また、要求スロットDによる上り方向予約スロットAの予約結果は、ランダムアクセススロットRを用いて通知される。

【0016】ガードスロットGは、応答スロットPに続く要求スロットDまたは予約スロットAとの間の信号衝突防止のための緩衝スロットとして用いられる。

【0017】タイムスロットの割り当ては、基地局装置41に委ねられており、各加入者局装置42a～42n当りの通信速度の総和が無線伝送帯域を超えないように管理されている。

【0018】このように、基地局装置41と加入者局装置42a～42nとの間でタイムスロットの割り当て制御を行っておくことにより、1台の基地局装置41で複数の加入者局装置42a～42nを何ら問題なく収容することが可能である。

【0019】ところが、データの発生が一定ではなく、パースト的に流れる通信に於いては、図7に示すように、各加入者局装置42a～42nに排他的にタイムスロットを割り当てていたのでは、無線回線の伝送帯域が有効に活用されない。パースト的にデータが発生したときは、帯域不足で送れ切れないかもしれない、データ発生がないときは、帯域を無駄に占拠することになる。

【0020】そこで、パースト的に流れるデータ通信では、図8に示すように、上り方向の予約スロットAを複数の加入者局装置42a～42nにて共用する方法が考えられる。この方法ならば、一つの加入者局装置42iが一度に多くのタイムスロットを使用できるので、パースト的にデータが発生したときは、広い伝送帯域が確保でき、帯域不足に陥らない。データ発生がないときは、タイムスロットを確保しないで、他のデータが発生している加入者局装置42jにタイムスロットを解放することができる。

【0021】しかしながら、この方法によると、ダイナミックに伝送帯域を変えて、パースト的なデータ発生に対応できるが、無線回線の伝送路が確保できない虞が生じる。例えば、ある加入者局装置42iがタイムスロットを確保して、比較的に長いパースト送信動作に入っていたとすると、この期間中、他の加入者局装置42jは、送信すべきデータがあったとしても待たされることになる。この間、送信すべきデータをバッファメモリに蓄えておいて、タイムスロットを確保できた時点で送り出す。

【0022】加入者局装置42a～42nの台数が少ない(nが小さい)場合は、この方法でも、ある程度の伝送遅延さえ許容すれば、無線回線の伝送路は確保できる。

【0023】しかしながら、加入者局装置42a～42

nの台数が増えてくると(nが大きくなると)、送信要求の競合が頻繁に起きようになり、順番待ちが長くなって、そのときのデータ長次第ではバッファメモリで吸収しきれない可能性が生じ得る。

【0024】この際はデータの廃棄が起き、伝送路の断と見なされてしまう。また、そのときのデータ長は比較的に長いものであるから、これを上位プロトコルによる再送でカバーしようとする、さらに伝送効率が低下してしまう。

【0025】このように、各加入者局装置42a～42nに排他的にタイムスロットを割り当てる方式(帯域保証型データ伝送方式)に於いては、データ発生がないときでも帯域を無駄に占拠することから無線回線の伝送帯域(空きスロット)が有効に活用されないという問題があり、またパースト的にデータが発生した際は帯域不足を招くという問題があった。

【0026】一方、上り方向の予約スロットAを複数の加入者局装置42a～42nにて共用する方式(帯域共用型データ伝送方式)に於いては、加入者局装置42a～42nの台数が増えてくると(nが大きくなると)、送信要求の競合が頻繁に起きようになり、順番待ちが長くなって、そのときのデータ長次第ではバッファメモリで吸収しきれない可能性が生じ、この際はデータの廃棄が起き、伝送路の断と見なされてしまうという問題があった。また、そのときのデータ長は比較的に長いものであるから、これを上位プロトコルによる再送でカバーしようとする、さらに伝送効率が低下してしまうという問題があった。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来では、ポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、各加入者局装置に排他的にタイムスロットを割り当てる方式を適用すると、データ発生がないときでも帯域を無駄に占拠することから無線回線の伝送帯域が有効に活用されないという問題があり、パースト的にデータが発生した際は帯域不足を招くという問題があった。また、上り方向の予約スロットを複数の加入者局装置が共用する方式を適用すると、加入者局装置の増加に伴って送信要求の競合が頻繁に起きようになり、順番待ちが長くなって、そのときのデータ長次第ではバッファメモリで吸収しきれない可能性が生じ、この際はデータの廃棄が起き、伝送路の断と見なされてしまうという問題があった。更にそのときのデータ長は比較的に長いものであるから、これを上位プロトコルによる再送でカバーしようとする、さらに伝送効率が低下してしまうという問題があった。

【0028】本発明は上記実情に鑑みなされたもので、加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者局装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無

線信号を受信し、電気信号に復元して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、パスト的に流れるデータ通信に於いても無線回線の伝送路が確保でき、かつ伝送帯域が有効に活用できるポイント・マルチポイント加入者無線システム及びポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明は、各加入者局装置ごとに幾つかのタイムスロットを優先的に割り当て、この優先的に割り当てるタイムスロットを含んで別の幾つかのタイムスロットを複数の加入者局装置で共用するようになり、少なくともも収容する加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしたことを特徴とする。

【0030】即ち、本発明は、単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の優先使用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記専用帯域の他に、自装置に割り当てられた優先使用帯域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と他装置に割り当てられた空き状態にある優先使用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、かつ伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする。

【0031】また本発明は、単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の優先使用帯域及び共用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記専用帯域の他に、自装置に割り当てられた優先使用帯域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と空き状態にある共用領域、若しくは当該自装置に割り当てられた優先使用帯域と他装置に割り当てられた空き状態にある優先使用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、

かつ伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする。

【0032】また本発明は、単一の基地局装置と複数の加入者局装置との間で情報交換を行うポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いて、使用伝送帯域を、帯域保証型データ伝送用の固定割当帯域と、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域とに分け、前記固定割当帯域に前記加入者局装置各々の専用帯域を割り当て、前記要求割当帯域に前記加入者局装置各々の専用使用帯域及び共用帯域を割り当てる管理手段と、前記各加入者局装置が前記固定割当帯域に割り当てられた自装置の専用帯域の他に、前記要求割当帯域に割り当てられた自装置の専用帯域、若しくは当該自装置の専用帯域と空き状態にある共用帯域とを使用して情報を伝送する伝送制御手段とを有し、少なくともも収容する加入者局装置各々が前記要求割当帯域に於いて、無線回線の最低伝送帯域を確保でき、かつ伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする。

【0033】また本発明は、加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者局装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無線信号を受信し、電気信号に復元して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに適用される伝送帯域割当方式に於いて、前記加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送のための固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当て、前記要求割当領域に、前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を優先的に割り当て、前記加入者局装置ごとに優先的に割り当てる伝送帯域を含んで別の一定量の伝送帯域を複数の前記加入者局装置で共通に使用して、帯域保証型データ伝送により、収容する各加入者局装置ごとに一定の伝送帯域を確保するとともに、帯域共用型データ伝送に於いて少なくともも収容する各加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしたことを特徴とする。

【0034】また本発明は、加入者装置からの各種通信回線を収容し、この加入者装置からの電気信号を無線信号に変換して送信する加入者局装置と、複数の前記加入者局装置から送られてくる無線信号を受信し、電気信号に復元して加入者網内の局設備へ伝送する基地局装置とから構成されるポイント・マルチポイント加入者無線システムに適用される伝送帯域割当方式に於いて、前記加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送に必要な固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当て、前記要求割当領域に、前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を排他的に割り当て、残る一定量の伝送帯域を複数の前記加入者局装

置で共通に使用して、帯域保証型データ伝送により、収容する各加入者局装置ごとに一定の伝送帯域を確保するとともに、帯域共用型データ伝送に於いて少なくとも収容する各加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしたことを特徴とする。

【0035】また本発明は、要求割当領域に前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を優先的に割り当てる前記ポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式に於いて、前記要求割当領域に於ける伝送帯域の割り当ては、伝送タイミングを幾つかの時間区分に分割し、最低帯域分は前記各加入者局装置ごとに時間区分が重ならないように優先的に割り当て、前記各加入者局装置で共通に使用する帯域分は前記加入者局装置でのデータ発生量が最低帯域分では不足したとき、テンポラリに伝送帯域を前記加入者局装置に割り当てることで、データ発生量の変化に応じて前記各加入者局装置の無線回線の伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする。

【0036】また本発明は、要求割当領域に前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を排他的に割り当てる前記ポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式に於いて、前記要求割当領域に於ける伝送帯域の割り当ては、伝送タイミングを幾つかの時間区分に分割し、最低帯域分は前記各加入者局装置ごとに時間区分が重ならないように排他的に割り当て、前記各加入者局装置で共通に使用する帯域分は前記加入者局装置でのデータ発生量が最低帯域分では不足したとき、テンポラリに伝送帯域を前記加入者局装置に割り当てることで、データ発生量の変化に応じて前記各加入者局装置の無線回線の伝送帯域をダイナミックに可変できるようにしたことを特徴とする。

【0037】また本発明は、要求割当領域に前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を優先的に割り当てる前記ポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式に於いて、前記要求割当領域の伝送帯域割り当てに於ける時間区分の割り当ては、前記加入者局装置に収容する通信回線ごとに優先的に割り当ててことを特徴とする。

【0038】また本発明は、要求割当領域に前記各加入者局装置ごとに一定量の伝送帯域を排他的に割り当てる前記ポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式に於いて、前記要求割当領域の伝送帯域割り当てに於ける時間区分の割り当ては、前記加入者局装置に収容する通信回線ごとに排他的に割り当ててことを特徴とする。

【0039】上記したような伝送帯域割当によるポイント・マルチポイント無線通信システムを構築することにより、帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に於いて、データの発生量に応じてダイナミックに伝送帯域を可変でき、パースト的に流れるデータ通信に対して

も、複数の加入者局装置間で無線回線の伝送帯域を効率良く利用することができる。特にLAN系の通信回線として、ポイント・マルチポイント加入者無線システムを利用する場合、LANはパースト性が極めて高い通信であることから、データの統計多重効果が期待でき、多くの加入者局装置が収容できる。尚、伝送路を共用していることから、加入者局装置間でデータの競合が発生する可能性があるが、この競合はLAN通信では原理的に発生するものである。実使用上に於いては何ら差し支えないものである。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0041】先ず、図1乃至図3を参照して本発明の第1実施形態について説明する。

【0042】この第1実施形態に於いては、上述したように、加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送に必要な固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当てるとともに、更に当該要求割当領域に、各加入者局装置ごとに幾つかのタイムスロットを優先的に割り当て、この優先的に割り当てるタイムスロットを含んで別の幾つかのタイムスロットを複数の加入者局装置で共用するようにして、少なくとも収容する加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしている。

【0043】図1は本発明の実施形態に係る、ポイント・マルチポイント加入者無線システムの構成を示すブロック図であり、図中、10は基地局装置、20a~20nは加入者局装置である。11乃至14はそれぞれ基地局装置10の構成要素をなすもので、11はアンテナ、12は無線送受信部、13は無線伝送制御部、14はタイムスロット管理テーブルである。21乃至24はそれぞれ加入者局装置20a~20nの構成要素をなすもので、21はアンテナ、22は無線送受信部、23は無線伝送制御部、24はタイムスロット割当テーブルである。

【0044】この無線システムに於いては、加入者装置から送られてくる各種通信回線(IEEE802.3、1.431a等)の電気信号を、加入者局装置20の無線送受信部22にて無線信号に変換し、アンテナ21を介して空中に送出する。加入者局装置20a~20nの無線伝送制御部23は、プロセッサ機能を有するもので、上り方向の信号フレームの中から、収容する通信回線ごとに所望のタイムスロットの割当制御を行っている。割り当てられるのは、予約スロットAである。この割当情報は、タイムスロット割当テーブル24に格納されており、基地局装置10との間の制御通信で適宜内容が更新されている。

【0045】基地局装置10は、加入者局装置20a~

20nから送られてくる無線信号をアンテナ11で受信し、無線送受信部12にて電気信号に復元し、元の通信回線の形態に戻して、あるいは複数の通信回線を集約した形態で、加入者網内の局設備へ伝送する。

【0046】基地局装置10の無線伝送制御部12は、プロセッサ機能を有するもので、上り方向の信号フレームの中から、通信回線ごとにタイムスロットの割当制御と、各加入者局装置20a～20nのタイムスロット割当指示を行っている。

【0047】基地局装置10は、収容している複数の加入者局装置20a～20nのタイムスロット割当情報を管理しており、必要な情報はタイムスロット管理テーブル14に格納されている。

【0048】タイムスロット管理テーブル14の内容は、通信回線ごとの許容伝送帯域、最低保障帯域等の固定情報と、無線回線のタイムスロット割当情報である可変情報とから構成されている。固定情報は、通信回線を収容する初期段階に入力されており、通信回線の種別を変更しない限り書き換えられることはない。これに対して可変情報は、無線回線上を流れるデータ量の変化に応じて、基地局装置10と加入者局装置20a～20nとの間でダイナミックに情報をやり取りし、無線回線の伝送帯域を有効に活用するために、逐次内容が書き換えられる。

【0049】図2は上記実施形態に於ける上り方向の無線タイムスロットの構成を示す図である。ここでは上り方向の無線タイムスロットが、帯域保証型データ伝送用(固定割当)スロットと、帯域共用型データ伝送用(要求割当)スロットとにより構成される。更に帯域共用型データ伝送用スロット(予約スロットA)は、各加入者局装置20a～20nで優先的に使用する優先予約スロットと、複数の加入者局装置20a～20nで共通に使用する共用予約スロットとに分けられる。

【0050】また、優先予約スロットであっても、ある加入者局装置20iが自分の優先予約スロットを使用していないときは、他の加入者局装置20jが共用スロットとして使用することもできる。

【0051】タイムスロットの7からeまでは、帯域保証型データ伝送用として各加入者局装置20a～20nに固定割当された専用スロットである。

【0052】帯域共用型データ伝送用(要求割当)スロットのうち、タイムスロットのe+1からmまでは、各加入者局装置20a～20nによる優先予約スロットとして使用され、m+1からvまでは、加入者局装置20a～20nの共用予約スロットとして使用される。伝送帯域の大きさは、例えば加入者局装置20iについては、通常k-2からkまでの3スロットを優先的に確保し、パースティックにデータが発生したときは、さらにm+1からvまでのスロットと、他の加入者局装置20a～20nがその時点で使用していないe+1からmまでのスロ

ットとが追加され、少なくとも合計(共用+優先)でv-m+3スロットの伝送帯域まで拡張される。最大は、e+1からvまでのスロットを占拠することになる。

【0053】また、図中のフレーム開始スロットP、応答スロットP、要求スロットD、予約スロットA、ランダムアクセススロットR、ガードスロットGは、それぞれ前述した図7に示すものと同等であり、ここではその各機能を省略する。

【0054】要求スロットDが複数(図では3スロット)用意されているのは、複数の加入者局装置20a～20nから上がってくる要求信号を基地局装置10で取り損ねないようにするためである。何れの要求スロットDを用いて要求を上げるかは、ラウンドロビン等の制御で複数の加入者局装置20a～20n間で公平性が保てるようにしている。

【0055】図3は、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域に於いて、加入者局装置20a～20nが、優先予約スロット、及び共用予約スロットを獲得するシーケンスを示している。ここでは一例として、加入者局装置20iに、優先予約スロットとしてk-2からkまでの3スロットが予め宛られているものとする。

【0056】加入者局装置20iは、送信すべきデータが発生すると、要求スロットDiにより優先予約スロットの獲得要求を行う【優先スロット要求】。

【0057】基地局装置10は、この要求スロットDiを受けると許可の予約結果をランダムアクセススロットRを用いて加入者局装置20iへ伝える【予約結果通知(許可)】。

【0058】さらに、加入者局装置20iは、このデータがパースティックに増えて、伝送帯域が優先予約スロットだけでは不足すると、要求スロットDiにより共用予約スロットの獲得要求を行う【共用スロット要求】。

【0059】基地局装置10は、この要求スロットDiを受けると、その時点で共用予約スロットが空いている場合、許可の予約結果をランダムアクセススロットRを用いて加入者局装置20iへ伝える【予約結果通知(許可)】。

【0060】この時点から、加入者局装置20iは伝送帯域が拡張される。データが継続している間、この伝送帯域の拡張は維持され、データが途切れた時点で、要求スロットDiにより優先予約スロット、共用予約スロット共に放棄する【優先/共用スロット放棄】。

【0061】基地局装置10は、この要求スロットDiを受けると、開放の予約結果をランダムアクセススロットRを用いて加入者局装置1iへ伝える【予約結果通知(開放)】。

【0062】以上のシーケンスで、データ発生に対して帯域確保が行われる。

【0063】加入者局装置20jについても、上記同様の制御が行われ、データ発生に対処することができる。

（要求スロットD）による「優先スロット要求」～「予約結果通知（開放）」までのシーケンス）。

【0064】加入者局装置20iがデータ送信中で、共用予約スロットの使用中でもあっても、この間に他の加入者局装置20iのデータ送信は可能である（2度目の「優先スロット要求」～「予約結果通知（許可）」までのシーケンス）。

【0065】加入者局装置20iは、予め宛わられている優先予約スロットk-2からkまでの範囲内を使用可能である。つまり、加入者局装置20jは、加入者局装置20iの優先スロット要求を受けると、同装置に宛わられているスロットk-2からkまでの使用を放棄する必要がある【予約結果通知（帯域変更）】。

【0066】バースト的なデータ発生が重なったときは、後から共用予約スロット要求を出した加入者局装置が待たされる。

【0067】図中の加入者局装置20iによる2度目の共用予約スロット要求【共用スロット要求】は、加入者局装置20jが既に同スロットを使用中のため、基地局装置10に拒否される【予約結果通知（不可）】。

【0068】この場合、加入者局装置20iは、暫く時間を置いてから共用予約スロットの再獲得に乗り出す。この間のデータは、バッファメモリに一時的に蓄えておくことになる。

【0069】以上は、各加入者局装置20a～20nごとに優先予約スロットを割り当てるようにした場合について説明したものであるが、加入者局装置に収容された通信回線ごとに優先予約スロットが重ならないように割り当てることで、より細かい単位でのバースト通信制御とすることも可能である。

【0070】また、図3の「加入者局装置」を「通信回線」に置き換えることで、同図は通信回線ごとの機能説明と見做すことができる。この場合、前者（図示）が加入者局単位で無線回線の最低伝送帯域を確保する方式であるのに対して、後者（加入者局装置を通信回線に置き換えた場合）は通信回線単位で最低伝送帯域を確保する方式となる。

【0071】また、タイムスロットの位置決めは任意であり、図2に示した配置は一例にすぎない。また、各タイムスロット上のデータフォーマットも特に規定は無く、例えば、1タイムスロットがちょうど1ATMセル長であってもよいし、複数タイムスロットあるいは複数フレーム分のタイムスロットでフレームリレーパケットを形成することでもよい。

【0072】上記したような本発明の第1実施形態によるポイント・マルチポイント無線通信システムを構築することにより、データの発生量に応じてダイナミックに伝送帯域を可変でき、バースト的に流れるデータ通信に対しても、複数の加入者局装置間で無線回線の伝送帯域を効率的に利用することができる。

【0073】次に図1、図4、及び図5を参照して本発明の第2実施形態について説明する。

【0074】この第2実施形態に於いては、上述したように、加入者局装置に無線回線の伝送帯域を割り当てるとき、帯域保証型データ伝送に必要な固定割当帯域を優先して割り当て、残りの伝送帯域を帯域共用型データ伝送のための要求割当領域に割り当てるとともに、更に当該要求割当領域に、各加入者局装置ごとに幾つかのタイムスロットを排他的に割り当て、残る幾つかのタイムスロットを複数の加入者局装置で共用するようにして、少なくとも収容する加入者局装置ごとに無線回線の最低伝送帯域を確保するようにしている。

【0075】図4は上記実施形態に於ける上り方向の無線タイムスロットの構成を示す図である。ここでは上り方向の無線タイムスロットが、帯域保証型データ伝送用（固定割当）スロットと、帯域共用型データ伝送用（要求割当）スロットとにより構成される。更に帯域共用型データ伝送用スロット（予約スロットA）は、各加入者局装置20a～20nで排他的に使用する専用予約スロットと、複数の加入者局装置20a～20nで共通に使用する共用予約スロットとに分けられる。

【0076】タイムスロットの7からeまでは、帯域保証型データ伝送用として各加入者局装置20a～20nに固定割当された専用スロットである。

【0077】帯域共用型データ伝送用（要求割当）スロットのうち、タイムスロットのe+1からmまでは、各加入者局装置20a～20nによる専用予約スロットとして使用され、m+1からvまでは、加入者局装置20a～20nの共用予約スロットとして使用される。伝送帯域の大きさは、例えば加入者局装置20iについては、通常k-2からkまでの3スロットが確保されており、バースト的にデータが発生したときは、さらにm-1からvまでのスロットが追加され、合計（共用+専用）でv-m+3スロットの伝送帯域まで拡張される。

【0078】また、図中のフレーム開始スロットF、応答スロットP、要求スロットD、予約スロットA、ランダムアクセススロットR、ガードスロットGは、それぞれ前述した図7に示すものと同様であり、ここではその各機能を省略する。

【0079】要求スロットDが複数（図では3スロット）用意されているのは、複数の加入者局装置20a～20nから上がってくる要求信号を基地局装置10で取り扱わないようにするためである。何れの要求スロットDを用いて要求を上げかは、ラウンドロビン等の制御で複数の加入者局装置20a～20n間で公平性が保てるようにしている。

【0080】図5は、帯域共用型データ伝送用の要求割当帯域に於いて、加入者局装置20a～20nが共用予約スロットを獲得するシーケンスを示している。ここでは一例として、加入者局装置20iに、専用予約スロット

トとしてk-2からkまでの3スロットが常時確保されている。

【0081】加入者局装置20iは、バースト的にデータが発生したとき、要求スロットDiにより共用予約スロットの獲得に乗り出す〔共用スロット要求〕。

【0082】基地局装置10は、この要求スロットDiを受けると、その時点で共用予約スロットが空いていれば、許可の予約結果をランダムアクセススロットRを用いて加入者局装置20iへ伝える〔予約結果通知（許可）〕。

【0083】この時点から、加入者局装置20iは伝送帯域が拡張される。

【0084】バースト的なデータが継続している間、この伝送帯域の拡張は維持され、バーストが途切れた時点で、要求スロットDiにより共用予約スロットを放棄する〔共用スロット放棄〕。

【0085】基地局装置10は、この要求スロットDiを受けると、開放の予約結果をランダムアクセススロットRを用いて加入者局装置20iへ伝える〔予約結果通知（開放）〕。

【0086】この時点で、加入者局装置20iの伝送帯域は、元の3スロット幅に戻される。

【0087】以上のシーケンスで、バースト的なデータ発生に対して帯域確保が行われる。

【0088】加入者局装置20jについても、同様な制御が行われ、バースト的なデータ発生に対処することができる〔要求スロットDiによる〔共通スロット要求〕～〔予約結果通知（開放）〕までのシーケンス〕。

【0089】バースト的なデータ発生が重なったときは、後から共用予約スロット要求を出した方が待たされる。図中の加入者局装置20iによる2度目の共用予約スロット要求〔共用スロット要求〕は、加入者局装置20jが既に同スロットを使用するため、基地局装置10に拒否される〔予約結果通知（不許可）〕。

【0090】この場合、加入者局装置20iは、暫く時間をおいてから共用予約スロットの再獲得に乗り出す。この間のデータは、バッファメモリに一時的に蓄えておくことになる。

【0091】以上は、各加入者局装置20a～20nごとに専用予約スロットを割り当てるようにした場合について説明したものであるが、加入者局装置20a～20nに収容された通信回線ごとに専用予約スロットを排他的に割り当てることで、より細かい単位でのバースト通信制御とすることも可能である。

【0092】また、図4、図5の「加入者局装置」を「通信回線」に置き換えることで、同図は通信回線ごとの機能説明と見做すことができる。この場合、前者が加入者局単位で無線回線の最低伝送帯域を確保する方法であるのに対して、後者は通信回線単位で最低伝送帯域を確保する方式となる。

【0093】また、タイムスロットの位置決めは任意であり、図4に示した配置は一例にすぎない。また、各タイムスロット上のデータフォーマットも特に規定は無く、例えば、1タイムスロットがちょうど1ATMセル長であってもよいし、複数タイムスロットあるいは複数フレーム分のタイムスロットでフレームリレーパケットを形成することでもよい。

【0094】上記したような本発明の第2実施形態によるポイント・マルチポイント無線通信システムを構築することにより、データの発生量に応じてダイナミックに伝送帯域を可変でき、バースト的に流れるデータ通信に対しても、複数の加入者局装置間で無線回線の伝送帯域を効率良く利用することができる。特にLAN系の通信回線として、ポイント・マルチポイント加入者無線システムを利用する場合、LANはバースト性が極めて高い通信であることから、データの統計多重効果が期待でき、多くの加入者局装置が収容できる利点がある。また、本発明の方式は伝送路を共用している関係上、加入者局装置間でデータの競合が発生する可能性があるが、この競合はLAN通信では原理的に発生するものであって、実用上何ら差し支えないものである。

【0095】

【発明の効果】以上詳記したように本発明のポイント・マルチポイント加入者無線システム及びポイント・マルチポイント無線通信に於ける伝送帯域割当方式によれば、データの発生量に応じてダイナミックに伝送帯域を可変でき、バースト的に流れるデータ通信に対しても、複数の加入者局装置間で無線回線の伝送帯域を効率良く利用することができる。特にLAN系の通信回線として、ポイント・マルチポイント加入者無線システムを利用する場合、LANはバースト性が極めて高い通信であることから、データの統計多重効果が期待でき、多くの加入者局装置が収容できる。また、本発明に於いては伝送路を共用していることから、加入者局装置間でデータの競合が発生する可能性があるが、この競合はLAN通信では原理的に発生するものであって、実用上何ら差し支えない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るポイント・マルチポイント加入者無線システムの構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態に於ける、バースト的に流れるデータ通信に対応したフレーム構成例を示す図。

【図3】上記第1実施形態に於けるシステムの動作を説明するためのシーケンス図。

【図4】本発明の第2実施形態に於ける、バースト的に流れるデータ通信に対応したフレーム構成例を示す図。

【図5】上記第2実施形態に於けるシステムの動作を説明するためのシーケンス図。

【図6】従来のポイント・マルチポイント加入者無線システムの構成を示すブロック図。

【図7】従来のポイント・マルチポイント加入者無線システムに於ける無線タイムスロットのフレーム構成例を示す図。

【図8】従来のポイント・マルチポイント加入者無線システムに於いてパースト的に流れるデータ通信に対応したフレーム構成例を示す図。

【符号の説明】

10…基地局装置

11…アンテナ

12…無線送受信部

13…無線伝送制御部

14…タイムスロット管理テーブル

20a～20n…加入者局装置

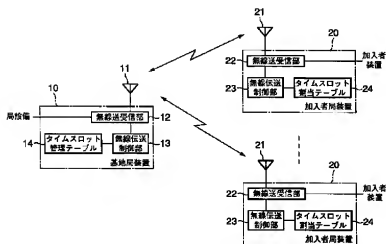
21…アンテナ

22…無線送受信部

23…無線送受信部

24…タイムスロット割当てテーブル

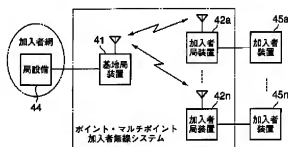
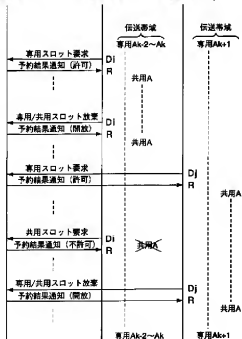
【図1】



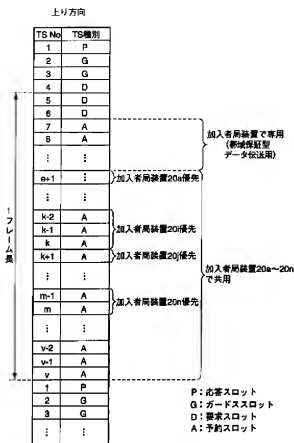
【図5】

【図6】

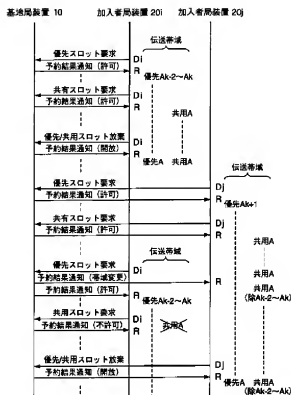
基地局装置 10 加入者局装置 20a 加入者局装置 20n



【図2】



【図3】

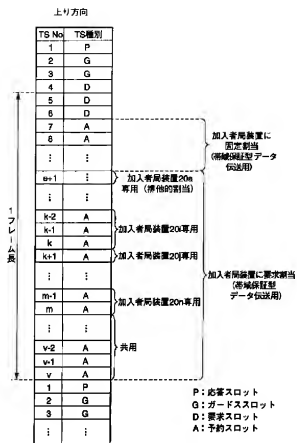


【図7】

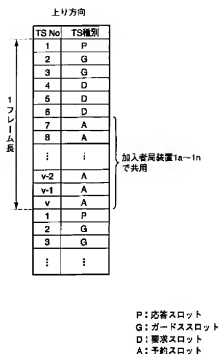


F: フレーム開始スロット
R: ランダムアクセススロット
P: 応答スロット
G: ガードスロット
D: 要求スロット
A: 予約スロット

【図 4】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成12年8月31日（2000. 8. 31）

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



【手続補正2】

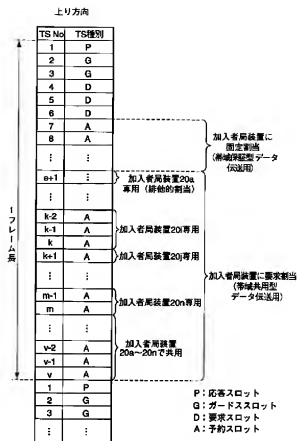
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

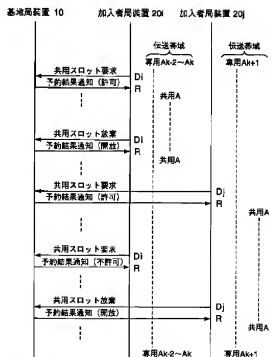
【補正方法】変更

【補正内容】

【図4】

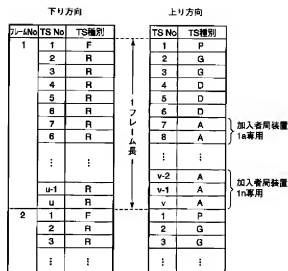


【手続補正3】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図5
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図5】



【手続補正4】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図7
 【補正方法】変更
 【補正内容】

【図 7】



F: フレーム開始スロット P: 応答スロット
 R: ランダムアクセススロット G: ガードスロット
 D: 要求スロット
 A: 予約スロット

フロントページの続き

F ターム (参考) 5K028 AA11 BB04 CC05 DD01 DD02
 LL12 LL42 TT05
 5K033 AA01 AA09 DA02 DA15 DA17
 5K051 AA01 BB01 BB02 CC07 DD15
 FF02 FF03 FF12
 5K067 AA13 AA28 BB12 CC04 EE10
 EE71 GG03 GG06 HH11 HH22